

Беседа 4

Эффективность применения различных типов накопителей энергии.

Эта беседа будет посвящена тому, где какие накопители применять эффективно, а где и какие – совершенно неэффективно. И где эффективно использовать гибриды накопителей энергии.

Начнем с совершенно неэффективных накопителей энергии, например, суперконденсаторов для отопления салона автобусов в зимнее время. Ничтожная энергоемкость этих накопителей энергии, да еще их чувствительность к перепадам температур совершенно исключают это применение. А вот **тепловые накопители** идеально подходят для этой цели. Или перспективные – энергоемкие и мощные накопители кинетической энергии для компенсации работы солнечных батарей при облачной погоде или в ночное время. Они не подходят для этого применения, т.к. не могут хранить «запасенную» в них энергию длительное время, а Солнце может не светить несколько суток подряд – в облачную погоду, например. Здесь больше подошли бы электрохимические накопители энергии, всем известные как электроаккумуляторы.

Итак, где эффективнее всего применять вышеупомянутые накопители кинетической энергии, еще называемые маховичными накопителями. Для них идеально работать в случаях кратковременных, измеряемых секундами, зарядок и разрядок при большой мощности с малыми интервалами времени между ними. Пример – рекуперация энергии торможения в электричках и особенно поездах метро. Ведь торможение и разгон, например, метropоезда длятся всего около 15 секунд, а продолжительность остановки около минуты. Накопители могут размещаться как в самом составе – под полом у двух-трех вагонов поезда из 8-10 вагонов (рис.1), или стационарно в виде батарей из нескольких накопителей.

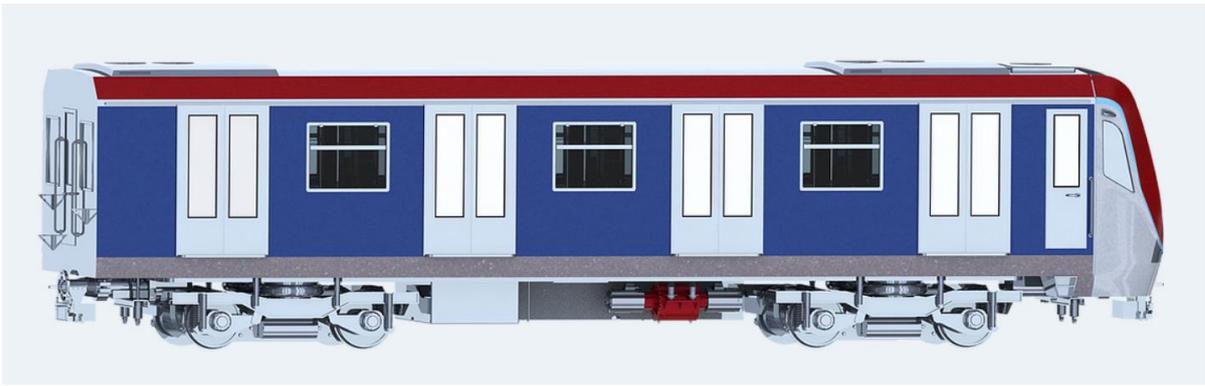


Рис 1 – накопитель кинетической энергии на вагоне электропоезда (обозначено красным цветом под полом).

Эффективность такого применения маховичных, вернее супермаховичных накопителей, например, компании «Кинетик» очень велика – экономия от 50% электроэнергии при скорости поезда перед торможением 60 км/ч, и около 80% при этой скорости 80 км/ч.

А где можно наиболее эффективно применять электрохимические накопители, например, современные литий-ионные. Это всевозможные «гаджеты» - ноутбуки, мобильные телефоны, фонарики, электробритвы и пр. А среди мощных устройств – электромобили, электробусы и другие средства транспорта. В странах с холодным климатом отопление салона может эффективно осуществляться тепловыми накопителями, заряжаемыми электроподогревателем, одновременно с электроаккумуляторами. Удельная энергоемкость тепловых накопителей огромна – она в несколько раз превышает таковую у лучших электроаккумуляторов. Например, тепловые накопители на основе гидрида или фторида лития накапливают около 0,8 кВт*ч энергии на кг веса, а боргидрида лития – аж 18 кВт*ч/кг, что во много раз больше, чем у литий-ионных аккумуляторов – 0,1...0,2 кВт*ч/кг. Так вот кроме отопления салона тепловые накопители могут поддерживать необходимую температуру у так называемых «горячих» или «жидких» электроаккумуляторов с рабочей температурой 300-350 °С. Анод там – жидкий натрий, катод – жидкая сера (рис.2). Удельная энергоемкость 0,8 кВт*ч/кг или от 4 до 8 раз выше, чем у литий-ионных аккумуляторов!



Рис 2 - схематическое изображение «горячего» серно-натриевого аккумулятора.

Удивительно, что сейчас электробусы отапливают «печкой», сжигая горючее! Двигатель устранили, а печку, сжигающую кислород и выделяющую вредны газы – добавили. Не знали, что ли, про существование тепловых накопителей?

Очень эффективно использовать «гибриды» электроаккумуляторов и накопителей кинетической энергии в целом ряде случаев. Например, для стабилизации частоты, напряжения и мощности в мощных электросетях. Эти показатели в таких сетях часто сильно колеблются и самый грубый и расточительный путь «спасения» таких сетей – это отключение «второстепенных» потребителей. А это – жилые дома, предприятия и прочие потребители почему-то считаемыми «второстепенными». Самое эффективное в этих случаях подсоединять к сети гибриды электроаккумуляторв и кинетических накопителей. Электроаккумуляторы будут «брать на себя» длительные отклонения показателей сети от нормы, а кинетические накопители – кратковременные, частые и мощные отклонения. В результате – массу электроаккумуляторов можно уменьшить, а их долговечность увеличить. Потому, что самые опасные для них частые отклонения большой мощности будет «брать на себя» кинетический

накопитель. А вот и совершенно новый пример зарубежного проекта гибридного использования электроаккумуляторов с маховичными накопителями энергии. Швейцарский производитель аккумуляторов Леклаше и голландские специалисты по маховичным накопителям «Кинекст» завершили совместный проект гибридного накопителя энергии. Батарея литий-ионных аккумуляторов энергоемкостью 7,12 Мегаватт-часов и мощностью 8,8 Мегаватт была «гибридизирована» шестью маховичными накопителями «Кинекст» мощностью 3 Мегаватта. Такая «гибридизация» позволит снизить число циклов работы электроаккумуляторов, обеспечивая, к тому же, их оптимальный режим этой работы, что обеспечит, как минимум, 15 летний срок службы батареи. (рис.3.)



Рис 3 – Гибридный проект компании «Kinext» (слева маховичные накопители, справа контейнеры с литий-ионными аккумуляторами)

Гибриды тех же накопителей могут применяться в качестве бесперебойных источников энергии там, где нельзя допускать эти перебои, например, для больниц, важных стратегических объектов и пр. Если эти перебои кратковременны, секунд до 30-ти, а их большинство, то компенсацию берет на себя кинетический накопитель; если эти перебои длятся больше – вступает в работу электроаккумулятор. Если же авария в сети велика и перебои очень длительные – вступает в работу мощный дизель-генератор, быстро запускаемый хотя бы с помощью тех же накопителей. Опыт показывает, что

такие аварии случаются крайне редко, а пока при любых перебоях включают дизель-генератор, что неэффективно и очень дорого обходится (рис.4)



Рис 4 – Внешний вид мощного дизель-генератора